

PAT-NO: JP357169935A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57169935 A

TITLE: PHOTODETECTOR USING SEMICONDUCTOR LASER

PUBN-DATE: October 19, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ABE, MICHIHARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

RICOH CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP56055866

APPL-DATE: April 14, 1981

INT-CL (IPC): G11B007/12, G02B027/28

US-CL-CURRENT: 369/116

ABSTRACT:

PURPOSE: To accurately operate a photodetector regardless of the fluctuation of oscillated wavelength due to temperature change, by making a semiconductor laser beam incident to a detecting plane through a polarised beam splitter and a Fresnel rhombus and introducing the reflected light to the photodetector through the reflection at the beam splitter.

CONSTITUTION: A laser beam from a semiconductor laser 1 is condensed on an optical disc 6 with a condenser lens 5 through a coupling lens 2, a polarized

beam splitter 3 and a Fresnel rhombus 9. The reflected light goes reversing, it passes through the Fresnel rhombus 9, and the polarized plane is rotated by 90° ; and reflected on the splitter 3 and made incident to a photodetector 7. Since the Fresnel rhombus keeps the function over a considerably broad range, the detector operates accurately regardless of the fluctuation of the oscillated wavelength of the semiconductor laser 1 due to temperature change.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-169935

⑮ Int. Cl.³

G 11 B 7/12

G 02 B 27/28

識別記号

庁内整理番号

7247-5D

8106-2H

⑯ 公開 昭和57年(1982)10月19日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑰ 半導体レーザーを用いた光検出装置

6号株式会社リコー内

⑱ 出願人 株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番

6号

⑲ 特願 昭56-55866

⑳ 出願 昭56(1981)4月14日

㉑ 発明者 安倍通治

東京都大田区中馬込1丁目3番

㉒ 代理人 弁理士 樺山亨

明 細 書

発明の名称 半導体レーザーを用いた光検出装置

特許請求の範囲

半導体レーザーからのレーザー光を、反射性の検出面に照射し、上記検出面による反射光を検出する光検出方式において、

半導体レーザーと検出面との間に、偏光ビームスプリッターを配備し、

この偏光ビームスプリッターと検出面との間に、さらに、フレネル斜方体を配備し、

レーザー光をして、上記偏光ビームスプリッターとフレネル斜方体とを介して検出面に入射せしめ、

検出すべき反射光をして、上記フレネル斜方体を介して再度偏光ビームスプリッターに入射せしめ、上記偏光ビームスプリッターにより光路方向をかえて検出部へ導くようにしたことを特徴とする、半導体レーザーを用いた光検出装置。

発明の詳細な説明

この発明は、半導体レーザーを用いた光検出装置に関する。

半導体レーザーからのレーザー光を、光ディスク等の、反射性の検出面に照射し、検出面による反射光を検出する光検出方式が知られている。

第1図は、このような方式の装置の典型的1例を略示している。以下、この装置例に即して、上記光検出方式の概略を説明し、あわせて、本発明により解決すべき問題点について説明する。

第1図は、光ディスクに記録されている情報を、光信号として取出すための光検出装置であって、半導体レーザー1、カップリングレンズ2、偏光ビームスプリッター3、 $\frac{1}{4}$ 波長板4、集光レンズ5、光検出器7を有し、光ディスク6上の情報を光検出する。

半導体レーザー1から発せられるレーザー光Lは、カップリングレンズ3によって平行光束に変換され、偏光ビームスプリッター3に入射する。偏光ビームスプリッター3は、入射する光を、直交する2つの偏光に分割する機能を有している。

すなわち、図面に平行な偏光面を有する偏光成分は透過し、図面に垂直な偏光面を有する偏光成分は直角な方向へ反射される。

偏光ビームスプリッター3を透過して、直線偏光となったレーザービームは $\frac{1}{4}$ 波長板4を透過すると、常光線と異常光線との位相が $\frac{1}{4}$ 波長ずれる。常光線の偏光面と異常光線の偏光面とは互いに直交しており、これらは、図面に対して45度傾いている。

さて、 $\frac{1}{4}$ 波長板4を透過したレーザー光は集光レンズ5に入射し、光ディスク6上に集光される。光ディスク6は、情報を記録されており、入射光軸に垂直な軸のまわりに回転する。レーザー光は、光ディスク6により反射されるが、反射光は、光ディスク6上の情報に応じて強度変調される。

反射光は、集光レンズ5に入射して再び平行光束となり、 $\frac{1}{4}$ 波長板4を図において右方から左方へ透過する。このさい、常光線と異常光線の位相が再び $\frac{1}{4}$ 波長ずれる。

- 3 -

変動によっても変動する。

一方、 $\frac{1}{4}$ 波長板は、設定された波長を含む、比較的せまい波長領域でのみ正常に機能する。

従って、第1図に示す如き光検出装置を正常に機能させるためには、半導体レーザー1の固有の発振波長に応じて適正な $\frac{1}{4}$ 波長板を用意し、かつ、周囲温度を一定に保つための機構が必要である。このため、 $\frac{1}{4}$ 波長板を何種類も用意して、半導体レーザーの一本に応じて適合するものを選択する必要があるが、装置の製作能率が悪く、又、装置が大がかりなものとなっていた。

$\frac{1}{4}$ 波長板が適正に機能しないと、検出面からの反射光の一部が、偏光ビームスプリッターを逆に透過して、半導体レーザーに入射し、半導体レーザーの、周知のセルフカップリング効果により、発振が不安定となり、得られる検出信号におけるSN比が低下するのである。

本発明の目的は、このような問題を有効に解決した、半導体レーザーを用いた光検出装置の提供にある。

- 5 -

レーザー光は、 $\frac{1}{4}$ 波長板4を左方から右方へ透過する際に、すでに、常光線、異常光線間の位相が $\frac{1}{4}$ 波長ずれているので、 $\frac{1}{4}$ 波長板4を透過した段階で、位相のずれは $\frac{1}{2}$ 波長となる。これによって、 $\frac{1}{4}$ 波長板4を透過した反射光の偏光面は図面に垂直となっている。

次いで、反射光は、偏光ビームスプリッター3に逆方向から再入射するが、偏光面が、ビームスプリッター3による直線偏光の偏光面と直交しているため、この反射光は偏光ビームスプリッター3の機能によって、図面の下方へと光路方向を変えられる。

かくして、光ディスク6上の情報によって強度変調された反射光は光検出器9へ入射し、検出信号10が得られる。

さて、このような、光検出方式には、以下の如き問題点がある。

すなわち、半導体レーザーの発振波長は、同一の製造工程で作られたものであっても、個体ごとに20~50nmのばらつきがあり、更に周囲温度の

- 4 -

以下、本発明を説明する。

本発明の特徴は、以下にのべるところにある。

すなわち、半導体レーザーと検出面との間には、偏光ビームスプリッターが配備され、この偏光ビームスプリッターと検出面との間にさらに、フレネル斜方体が配備される。レーザー光は、偏光ビームスプリッターとフレネル斜方体とを透過して、検出面に入射する。検出面による反射光は、フレネル斜方体を逆向きに透過したのち偏光ビームスプリッターに入射し、同スプリッターにより、光路方向を変えられ検出部へ導かれる。

以下、具体的な実施例に即して詳細に説明する。

第2図は、本発明の1実施例を略示している。なお、繁雑を避けるため、混同の恐れのないものについては、第1図と同一の符号が用いられている。

第2図において、新たに現れている符号9がフレネル斜方体を示している。

フレネル斜方体9は、その断面形状が第2図に示す如く平行四辺形であって、端面9A、9B、斜面

- 6 -

9C, 9Dを有しており、全反射によって、常光線、異常光線間に位相差を与える。

すなわち、端面9Aから入射するレーザー光Lは、斜面9C, 9Dで、あいついで全反射されるが、1回の全反射ごとに、常光線と異常光線との間に、 $\frac{1}{8}$ 波長分の位相のずれを生じさせる。従って、レーザー光Lが端面9A側から9B側へ透過することによって、常光線、異常光線間には $\frac{1}{4}$ 波長分の位相差が生ずる。また、反射光が、端面9B側から端面9A側へ透過すると、さらに $\frac{1}{4}$ 波長分の位相差が生ずる。従って、フレネル斜方体9を往復して透過した光では、常光線と異常光線の間半波長分の位相差が生じ、偏光ビームスプリッター3へ入射する反射光の偏光面は同スプリッターから射出してくるレーザー光の偏光面と直交する。それゆえ、反射光は偏光ビームスプリッター3により光路方向を変えられる。

すなわち、フレネル斜方体9の機能は、常光線と異常光線とに $\frac{1}{4}$ 波長分の位相差を与えることであり、換言すれば、本発明におけるフレネル斜

方体9の機能は、偏光ビームスプリッターに入射する反射光の偏光面を、同スプリッターからの射出光のそれに対して直交させることである。そして、フレネル斜方体は、屈折率の波長による変化がゆるやかであるので、相当に広い波長領域にわたって上記機能を正常にはたすことができる。従って、半導体レーザーの発振波長の、個体ごとのばらつきや、周位温度変化による変動には十分に対処でき、発振波長のばらつきや、変動にかかわらず、常に、検出装置を適正に作動させることが可能となる。

図面の簡単な説明

第1図は従来の光検出装置を説明するための図、第2図は、本発明の1実施例を示す説明図である。

1…半導体レーザー、L…レーザー光、
3…偏光ビームスプリッター、4… $\frac{1}{4}$ 波長板、
6…光ディスク、7…光検出器、8…検出信号、
9…フレネル斜方体。

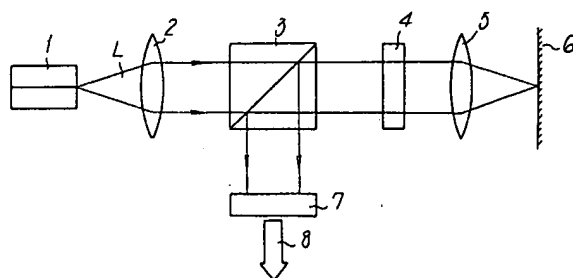
代理人 樺 山



-7-

-8-

第 1 図



第 2 図

